كتب ليديبرد
الرائدة

الْهَوَاء



الهواء

سِلسِلة ليدِيبِرد ـ الكتبُ الرّائِدَة

Series 737/Arabic

كتب ليديبرد
الرائدة

إلَى المُعَلِّمِينَ والآباء

هذا هُوَ أَحَدُ كُتُبِ **ليديبردَ** الرّائِدَةِ ، وهُوَ حَلْقَةٌ مِنْ سِلْسِلَةٍ وُضِعَتْ خاصَّةً لِتَفِيَ بالحاجَةِ الماسَّةِ جداً إلَى كُتُبٍ تَحْتَوي عَلَى مَعْلُوماتٍ أَوَّلِيَّةٍ أَساسِيَّةٍ للنّاشِئِينَ ، وقَدْ خُطِّطَ لَها بِعِنايَةٍ تامَّةٍ ، لِتَجْتَذِبَ إِلَيْها بِلَهْفَةٍ العُقُولَ المُحِبَّةَ لِلاسْتِطْلاعِ ولِتَسْتَثِيرَ حَماسَةَ أُولَئِكَ الّذينَ لا يُقْبِلُونَ عَلَى القِراءَةِ تِلْقائِيّاً .

لَقَدْ ساعَدَنا عَلَى اخْتِيارِ مادَّةِ هٰذا الكِتابِ خُبَراءُ مُتَخَصِّصُونَ في مَجالِ المادَّةِ العِلْمِيَّةِ وَطُرُقِ مُعالَجَتِها ، فَجاءَ مُخْتَصَراً شامِلاً مُشَوِّقاً وبَسِيطاً . وطَبَعْناهُ بِحُرُوفٍ كَبِيرَةٍ مَضْبُوطَةٍ بالشَّكْلِ التّامِّ لِتَقْرِيبِهِ إِلَى الأَعِزّاءِ الصِّغارِ .

لَقَدِ اسْتَبَقْنا أَسْئِلَةَ الأَوْلادِ حَوْلَ المَوْضُوعِ فعالَجْناها ، وعَرَضْنا الحَقائِقَ بِتَسَلْسُلٍ مَنْطِقِيٍّ . فَبَيَّنّا – قَدْرَ الإِمْكانِ – ما حَدَثَ في الماضي ، وما لَهُ صِلَةٌ بالحاضِرِ .

إِنَّ الأَعْمالَ الفَنِّيَّةَ الخاصَّةَ ، الَّتي زُوِّدَ بِها هٰذا الكِتابُ ، جَعَلَتْهُ في مُسْتَوًى يَنْدُرُ وُجُودُ مِثْلِهِ في كُتُبِ القِراءَةِ المُخَصَّصَةِ لِهٰذِهِ السِّنِّ ، مِنْ حَيْثُ النَّوْعُ والثَّمَنُ .

أَمّا الرُّسُومُ ذَواتُ الأَلْوانِ الرّائِعَةِ فَتَظْهَرُ في كُلِّ صَفْحَةٍ مِنْ صَفَحاتِ هٰذا الكِتابِ ، لِكَيْ يَكُونَ لَها الوَقْعُ الحَسَنُ في نَفْسِ القارِئِ ، ولإِضْفاءِ مَزِيدٍ مِنَ الحَيَوِيَّةِ والوُضُوحِ ، شَأْنَ جَميعِ كُتُبِ **ليديبردَ** الرائِدَةِ .

مَسْرَد المُحتويات

طُبِع في انكلترا
الطّبعَة الأولى



سلسلة ليديبرد

اَلْهَوَاء

تأليف: ألان پ. ساندي
نقله إلى العربية: أحمد شفيق الخطيب
وضع الرسوم: جيرالد ويتكوم و هاري ونجفيلد

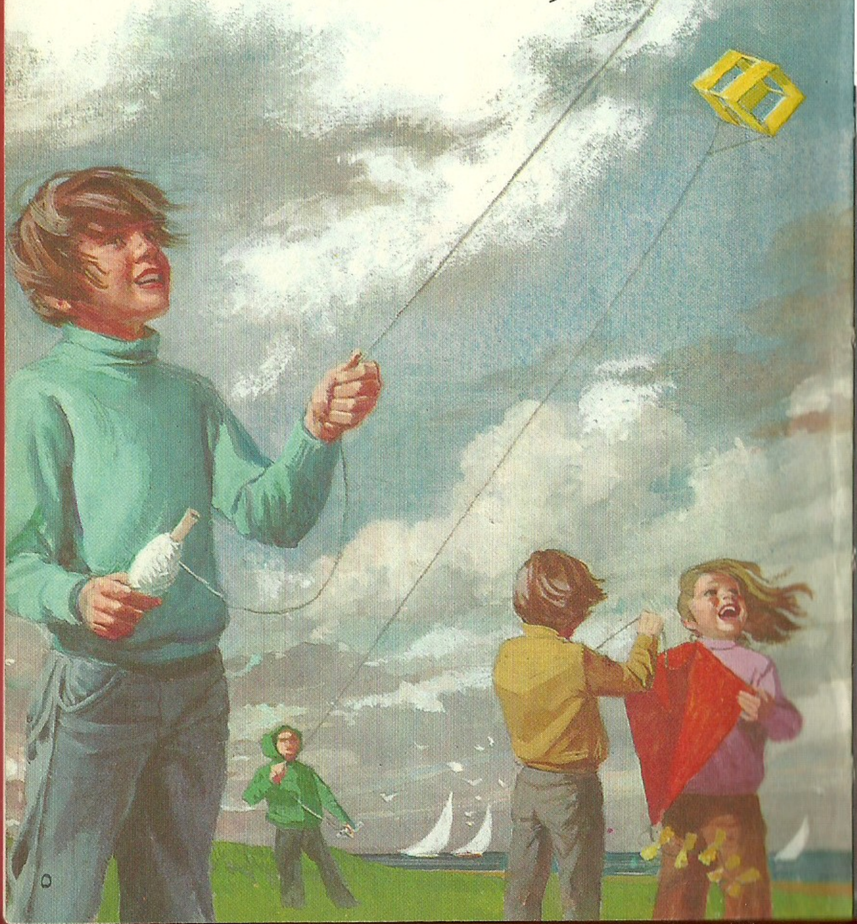
الناشرون:
مكتبة لبنان — بيروت
ليديبرد بوك ليمتد — لافبورو
لونغمان — هارلو

الْهَوَاءُ يُحِيطُ بِنَا مِنْ جَمِيعِ الْجِهَاتِ

لَيْسَ بِمَقْدُورِنَا أَنْ نَرَى ٱلْهَوَاءَ وَلَا أَنْ نَشُمَّهُ
أَوْ نَتَذَوَّقَهُ، وَلَكِنَّنَا نَشْعُرُ بِوُجُودِهِ
عِنْدَمَا تَهُبُّ ٱلرِّيحُ.



عِنْدَمَا تَهُبُّ ٱلرِّيحُ نُحِسُّ بِحَرَكَةِ ٱلْهَوَاءِ.
لَاحِظْ كَيْفَ تَحْمِلُ ٱلرِّيحُ طَيَّارَةَ ٱلْوَرَقِ
وَتَدْفَعُ ٱلزَّوَارِقَ ٱلشِّرَاعِيَّةَ
وَتَعْبَثُ بِشَعْرِ ٱلْأَوْلَادِ.

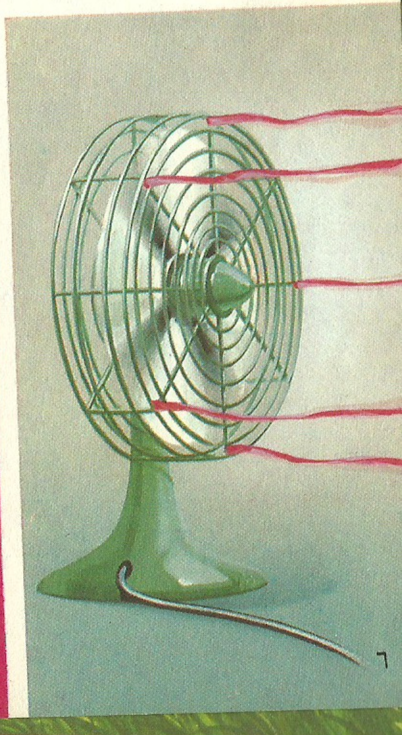


تَيَّارَاتُ ٱلْهَوَاء

عِنْدَمَا نُلَوِّحُ بِٱلْمِرْوَحَةِ لِتَبْرِيدِ أَنْفُسِنَا
فَنَحْنُ نُحَرِّكُ الْهَوَاءَ.

وَبِاسْتِخْدَامِ ٱلْمِرْوَحَةِ ٱلْكَهْرَبَائِيَّةِ
يَنْدَفِعُ تَيَّارُ ٱلْهَوَاءِ بِسُرْعَةٍ أَكْثَرَ.





أَمَّا عِنْدَ حُدُوثِ ٱلْعَوَاصِفِ
فَإِنَّ ٱلْهَوَاءَ يَهُبُّ بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ جِدًّا.

هَـٰذِهِ ٱلْمَنَازِلُ قَدْ دَمَّرَتْهَا ٱلْعَاصِفَةُ.



اَلْهَواءُ فَوْقَنا

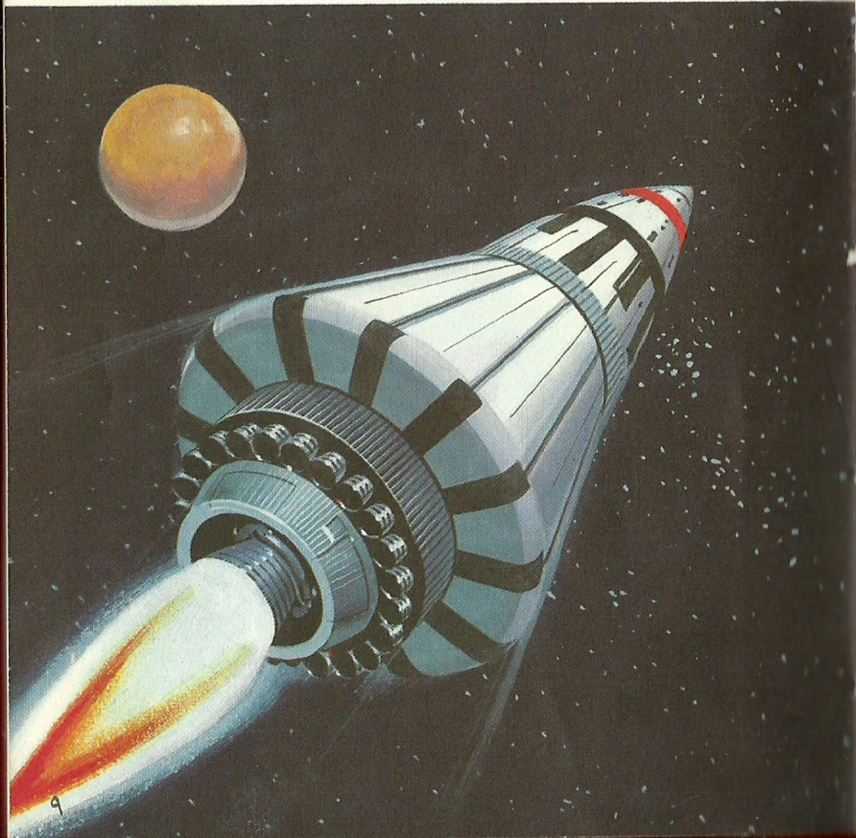
في طَبَقةِ ٱلْجَوِّ ٱلْقَريبَةِ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ
يَكُونُ ٱلْهَواءُ كَثيفًا نِسْبِيًّا.

لَكِنَّ هٰذِهِ ٱلْكَثافَةَ تَقِلُّ تَدْرِيجِيًّا
كُلَّما ٱرْتَفَعْنا في طَبَقاتِ ٱلْجَوِّ.



الْهَواءُ قَليلٌ جِدًّا عَلى قِمَّةِ جَبَلٍ شاهِقٍ.

أَمّا في ٱلْفَضاءِ الْخارِجِيِّ،
فَإِنَّ ٱلْهَواءَ مُنْعَدِمٌ تَماماً.



اَلْغِلَافُ الْهَوَائِيُّ

يَتَأَلَّفُ ٱلْغِلَافُ ٱلْهَوَائِي الَّذِي يُحِيطُ بِالْأَرْضِ مِنْ عِدَّةِ طَبَقَات.

بَعْضُ هَذِهِ ٱلطَّبَقَاتِ يُفِيدُ فِي حِفْظِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ ثَابِتَةً نَوْعًا،

وَبَعْضُهَا ٱلْآخَرُ يُفِيدُ فِي صَدِّ ٱلْإِشْعَاعَاتِ ٱلضَّارَّةِ ٱلْمُنْبَعِثَةِ مِنَ ٱلشَّمْسِ.



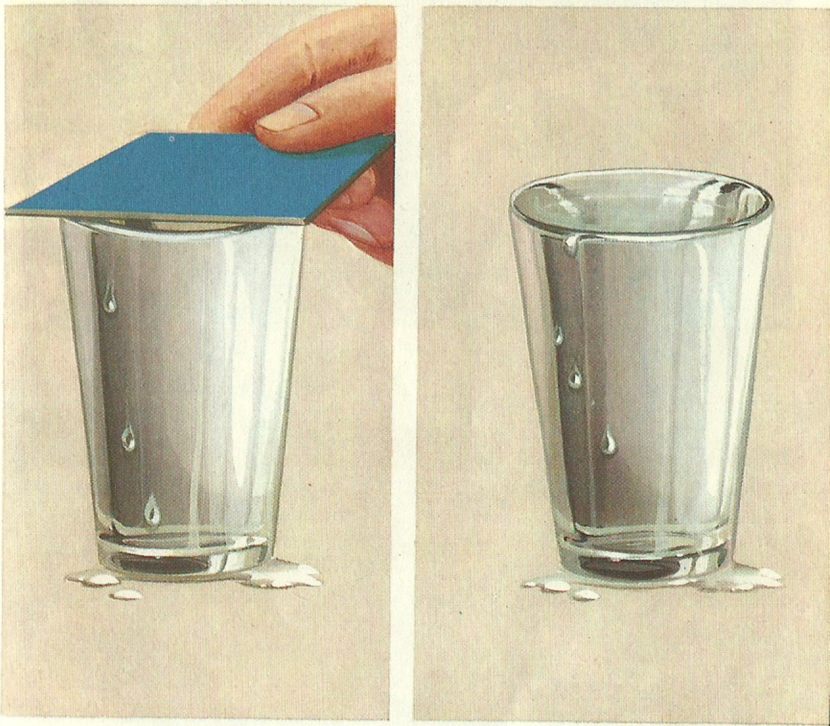
كَوْكَبٌ بِلَا هَوَاءٍ



بَعْضُ الْكَوَاكِبِ كَالْقَمَرِ
لَيْسَ لَهَا غِلَافٌ هَوَائِيٌّ.

وَعَلَى الْإِنْسَانِ أَنْ يَأْخُذَ مَعَهُ إِلَيْهَا
كُلَّ مَا يَحْتَاجُهُ مِنَ ٱلْهَوَاءِ أَوِ الْأُكْسِجِين.

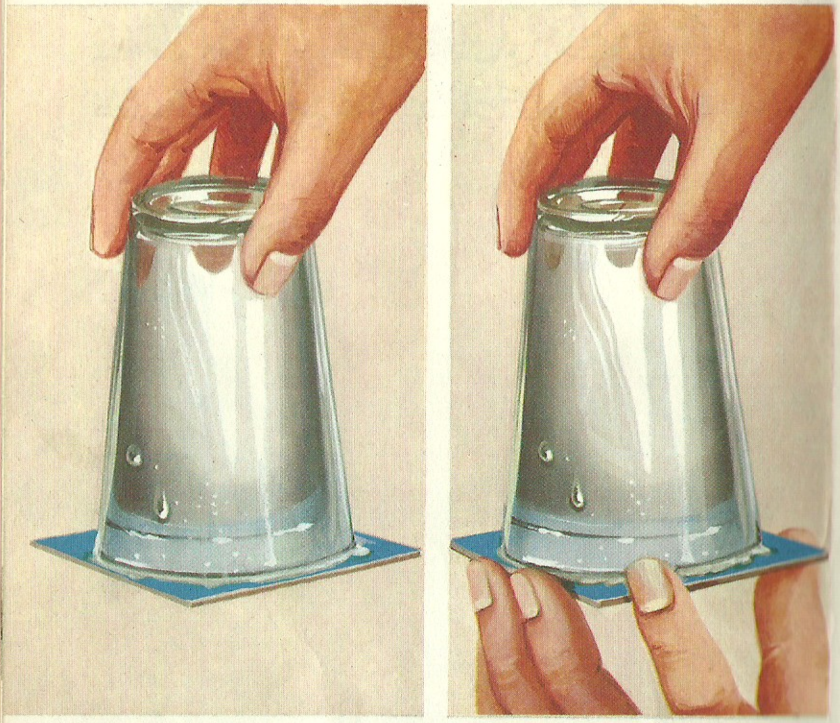
الْهَوَاءُ يَضْغَطُ فِي جَمِيعِ ٱلْجِهَاتِ



إِمْلَأْ كَأْسًا زُجَاجِيَّةً بِٱلْمَاءِ حَتَّى تَكَادَ تَطْفَحُ .

زَلِّقْ فَوْقَ حَافَتِهَا بِطَاقَةً مِنَ الوَرَقِ الصَّقِيلِ المُقَوَّى.

ثَبِّتِ البِطَاقَةَ فَوْقَ الْكَأْسِ
وأَنْتَ تَقْلِبُهَا رَأْسًا على عَقِبٍ ،
ثُمَّ ٱرْفَعْ يَدَكَ من تَحتِ البِطَاقَةِ.



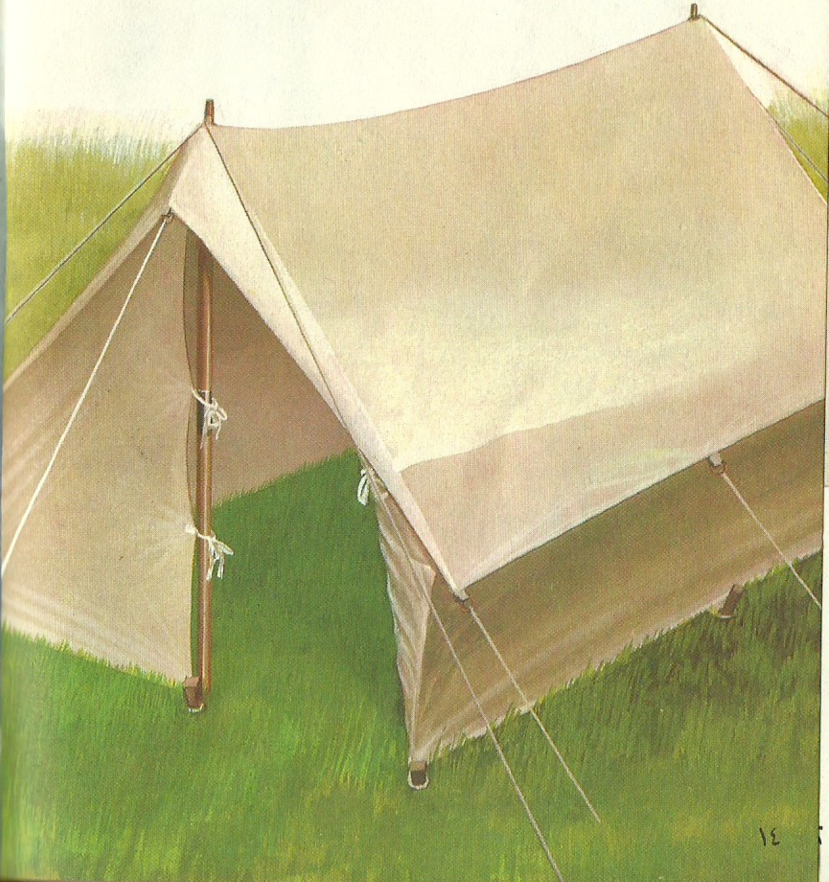
لَاحِظْ أَنَّ ٱلبِطَاقَةَ تَبْقَى فِي مَكَانِهَا
وَلَا يَنْكَبُّ ٱلْمَاءُ .

لَقَدْ ظَلَّتِ ٱلبِطَاقَةُ فِي مَكَانِهَا
بِتَأْثِيرِ ضَغْطِ ٱلْهَوَاءِ .

مُلَاحَظَة : لِتَجَنُّبِ الْحَوَادِثِ نَنْصَحُ بِإِجْرَاءِ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ
فَوْقَ المَغْسَلَةِ أَوفَوْقَ طَسْتٍ وَاسِعٍ .

ضَغْطُ الْهَوَاءِ

نَحْنُ فِي الْعَادَةِ لا نُحِسُّ بِضَغْطِ الْهَوَاءِ ،
لِأَنَّهُ يَضْغَطُ مِنْ دَاخِلِ الأَجْسَامِ الْجَوْفَاءِ
كَمَا يَضْغَطُ مِنْ خَارِجِهَا فَيَتَعَادَلُ الضَّغْطَانِ .



لَكِنْ إِذَا فَرَّغْنَا عُلْبَةً مَعْدِنِيَّةً مُحْكَمَةَ السَّدِّ
مِنَ الْهَوَاءِ بِمِضَخَّةِ تَفْرِيغٍ ، فَإِنَّ ضَغْطَ الْهَوَاءِ
عَلَيْهَا مِنْ خَارِجِهَا يَجْعَلُهَا تَتَقَبَّضُ .



ضَغْطُ ٱلْهَواء



إِنَّ ٱلَّذي يَحْمِلُ ٱلدَّرَّاجَةَ بِالْفِعْلِ
هُوَ ضَغْطُ ٱلْهَواءِ ٱلْمَحْصُورِ فِي إِطارِها.

فَالإِطارُ الدَّاخِلِيُّ لِلْعَجَلَةِ
أَشْبَهُ بِجِرابٍ هَوائِيٍّ رَقيقٍ.



يَحْتاجُ إِطارُ السَّيَّارَةِ إِلَى ضَغْطٍ هَوائِيٍّ أَعْظَمَ مِنَ
ٱلضَّغْطِ فِي إِطارِ ٱلدَّرَّاجَةِ، لِأَنَّ السَّيَّارَةَ
أَثْقَلُ وَزْنًا مِنَ الدَّرَّاجَةِ.

اَلْوِسَادَةُ ٱلْهَوائِيَّةُ

إِذاكانَتِ ٱلْإِطاراتُ مَصْنُوعَةً مِنَ ٱلْمَطّاطِ ٱلْمُصْمَتِ «غَيْرِ ٱلْمُجَوَّفِ»، فَإِنَّنا نَشْعُرُ بِكُلِّ ٱرْتِطامٍ أَوِ ٱرْتِجاجٍ.

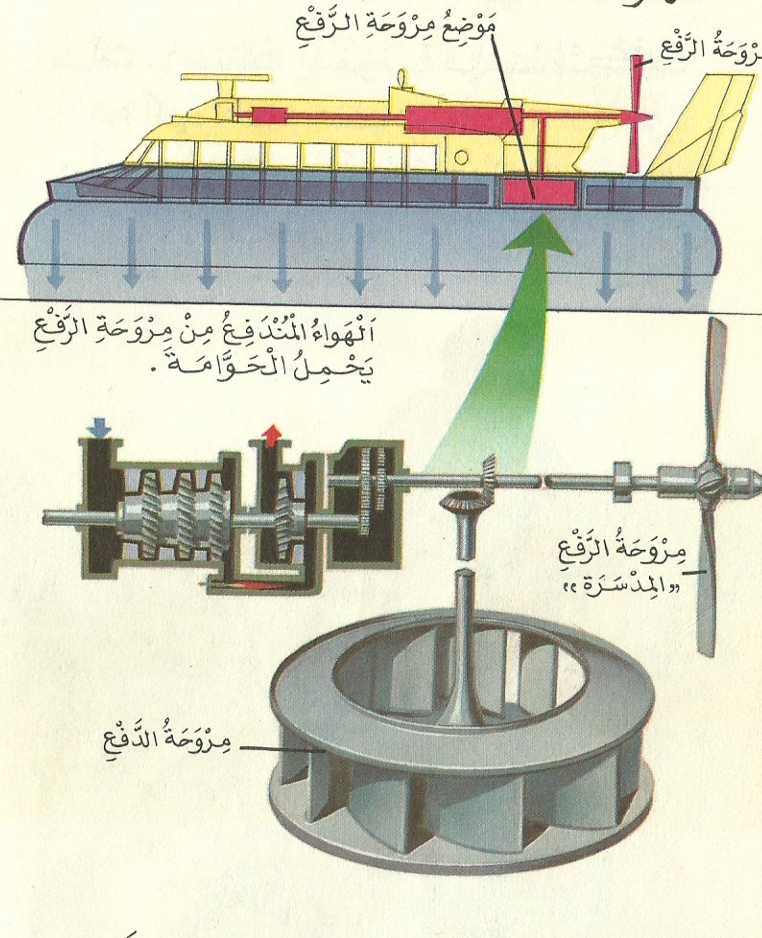
وذَلِكَ لِعَدَمِ وُجُودِ وِسَادَةٍ هَوائِيَّةٍ تَجْعَلُ الرُّكُوبَ لَيِّنًا وَمُرِيحًا.



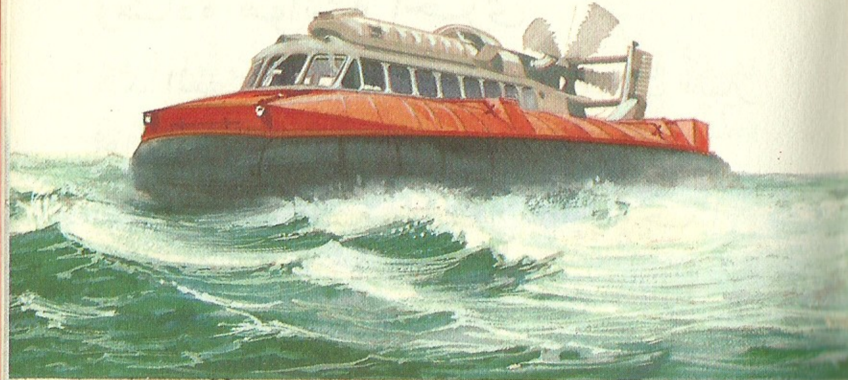
أَمّا الْإِطَارَاتُ الْمَنْفُوخَةُ فَإِنَّهَا تَتَكَيَّفُ مَعَ ٱلنُّتُوءَاتِ وَالْمَطَبّاتِ،
فَتَجْعَلُ الرُّكُوبَ لَيِّنًا وَثِيرًا.



اَلْهَوَاءُ الْحَامِلُ



تُحْمَلُ الْحَوَّامَةُ بِوَاسِطَةِ الْهَوَاءِ الَّذِي
تَدْفَعُهُ مِرْوَحَةُ الرَّفْعِ الضَّخْمَةُ.





تَسْتَطِيعُ الْحَوَّامَةُ السَّيْرَ بِرِفْقٍ وَلِينٍ
فَوْقَ الْمَاءِ وَفَوْقَ الْأَرْضِ الْوَعْرَةِ .

وِسَادَةٌ هَوَائِيَّةٌ أُخْرَى

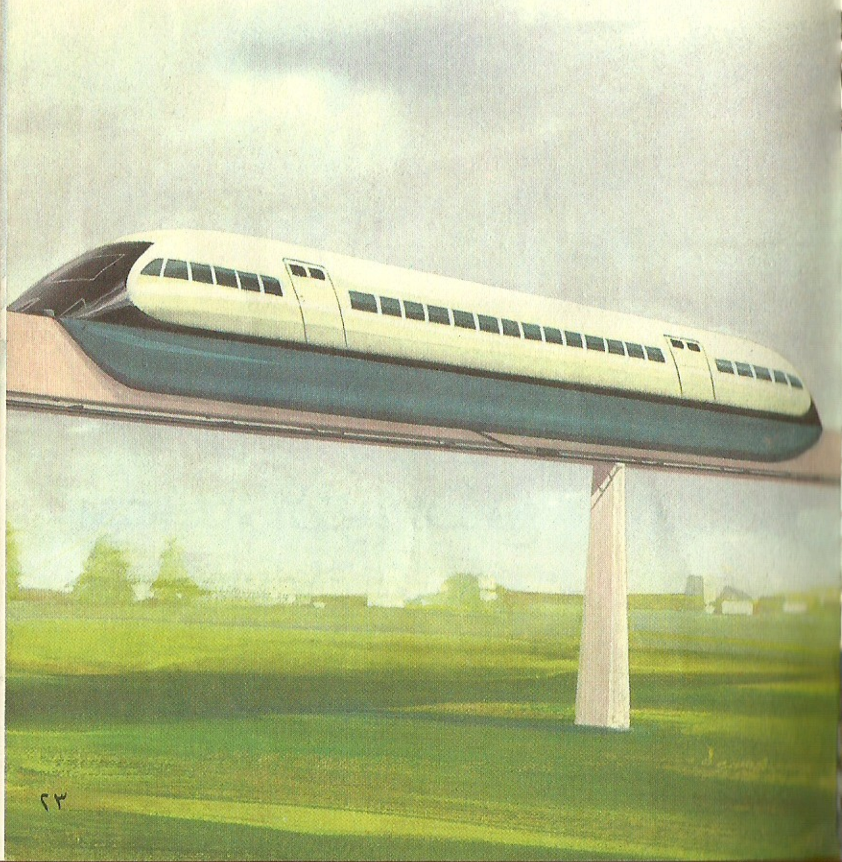
هَذَا القِطَارُ تَحْمِلُهُ وَتُوَجِّهُهُ عَجَلاتٌ تَسِيرُ فَوْقَ خَطَّيْ سِكَّةٍ حَدِيدِيَّةٍ .

إِنَّهُ لا يَقْوَى عَلَى السَّيْرِ بِسُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ جِدًّا ، كَمَا أَنَّ عَجَلاتِهِ تَبْلَى مَعَ الزَّمَنِ .



لَكِنَّ قِطَارَ السِّكَّةِ الأُحَادِيَّةِ المُرْتَفِعَةِ هَذَا يَطْفُو عَلَى وِسَادَةٍ مِنَ الهَوَاءِ بَيْنَ القِطَارِ وَالسِّكَّةِ .

إِنَّهُ يَسْتَطِيعُ السَّيْرَ بِسُرْعَاتٍ عَالِيَةٍ جِدًّا ، وَلَيْسَ هُنَالِكَ مِنْ عَجَلاتٍ لَهُ لِتَهْتَرِئَ





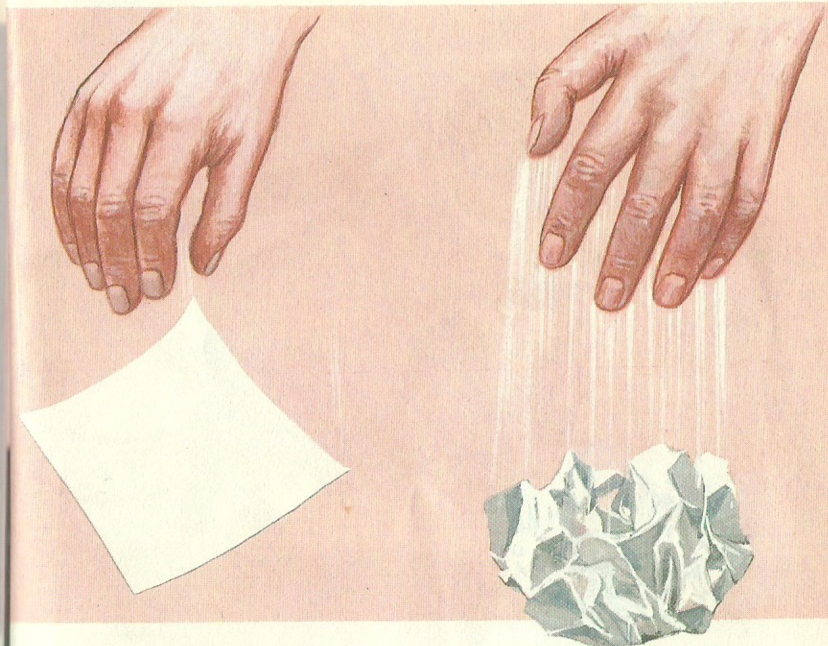
اسْتِخْدامُ ٱلْهَواءِ لِلدَّفْعِ

تَنْدَفِعُ ٱلطَّائِراتُ ٱلنَّفَّاثَةُ فِي ٱلْجَوِّ
بِواسِطَةِ نافُورَةٍ مِنَ ٱلْهَواءِ السّاخِنِ
تَنْبَعِثُ مِنْ مُحَرِّكاتِها.



هٰذِهِ النَّفَّاثَةُ الْقَفَّازَةُ مِن طِرازِ „هارِير“
تَسْتَخْدِمُ نافُورَةً مِنَ الْهَواءِ السَّاخِنِ
لِتَدْفَعَها عَمُودِيًّا فِي ٱلْجَوِّ.
إِنَّها تَسْتَطِيعُ الإِقْلاعَ وَٱلْحَطَّ
فِي فُسْحَةٍ صَغِيرَةٍ جِدًّا.

دَفْعُ الْهَواءِ لِلأَجْسامِ السَّاقِطَةِ فيهِ



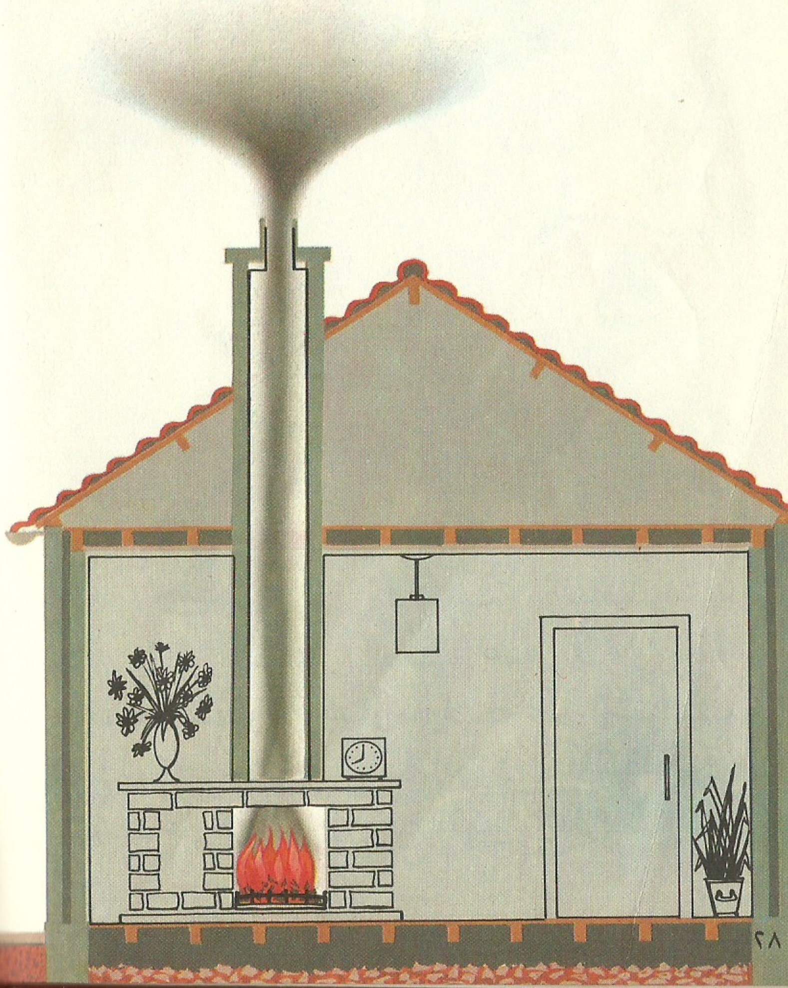
خُذْ صَفْحَتَيْنِ مُتَماثِلَتَيْنِ مِنَ الْوَرَقِ ،
كَوِّرْ إِحْداهُما بِشَكْلِ كُرَةٍ ،
ثُمَّ أَسْقِطْهُما مَعًا في آنٍ واحِدٍ .
لاحِظْ أَنَّ الصَّفْحَةَ الْمُسَطَّحةَ تَسْقُطُ عَلى مَهْلٍ
لأَنَّ دَفْعَ الْهَواءِ يُبَطِّئُ حَرَكَتَها .



وَمِظَلَّةُ الْهُبُوطِ «الباراشُوت» كَذلِكَ ،
مَثَلُها كَمَثَلِ صَفْحَةِ الْوَرَقِ الْمُسَطَّحَةِ ،
تَهْبِطُ عَلى مَهْلٍ ، لأَنَّ دَفْعَ الْهَواءِ يُبَطِّئُ سُرْعَتَها .

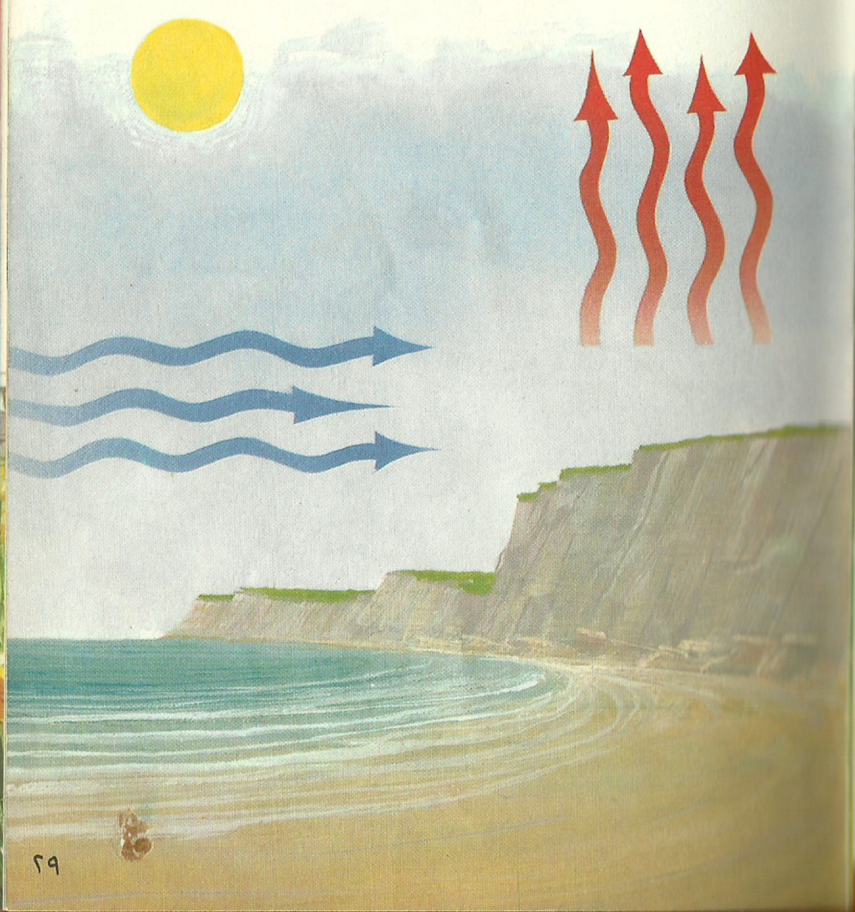
اَلْهَواءُ ٱلسَّاخِنُ يَرْتَفِعُ

تُسَخِّنُ ٱلنَّارُ ٱلْهَواءَ فَتَقِلُّ كَثافَتُهُ
وَيَرْتَفِعُ صَاعِدًا فِي ٱلْمِدْخَنَةِ
حامِلاً الدُّخانَ مَعَهُ.



عِنْدَما تَسْطَعُ ٱلشَّمْسُ عَلَى ٱلأَرْضِ
تَسْخُنُ ٱليابِسَةُ وَيَسْخُنُ ٱلْهَواءُ فَوْقَها فَيَرْتَفِعُ.

يَهُبُّ ٱلْهَواءُ مِنْ فَوْقِ ٱلْبَحْرِ نَحْوَ ٱلْيابِسَةِ
لِيَحُلَّ مَحَلَّ ٱلْهَواءِ ٱلْمُرْتَفِعِ.



التَّيَّاراتُ الْحَرارِيَّةُ الصَّاعِدَةُ

يُطْلَقُ عَلَى ٱلتَّيَّاراتِ ٱلْمُرْتَفِعَةِ مِنَ ٱلْهَواءِ السَّاخِنِ ٱسْمُ "ٱلْحَرارِيَّاتِ ٱلصَّاعِدَةِ".

تَرْتَفِعُ ٱلطَّائِراتُ ٱلشِّراعِيَّةُ وَبَعْضُ الطُّيُورِ فِي ٱلْجَوِّ مَحْمُولَةً فَوْقَ هَذِهِ التَّيَّاراتِ ٱلْحَرارِيَّةِ ٱلصَّاعِدَةِ.





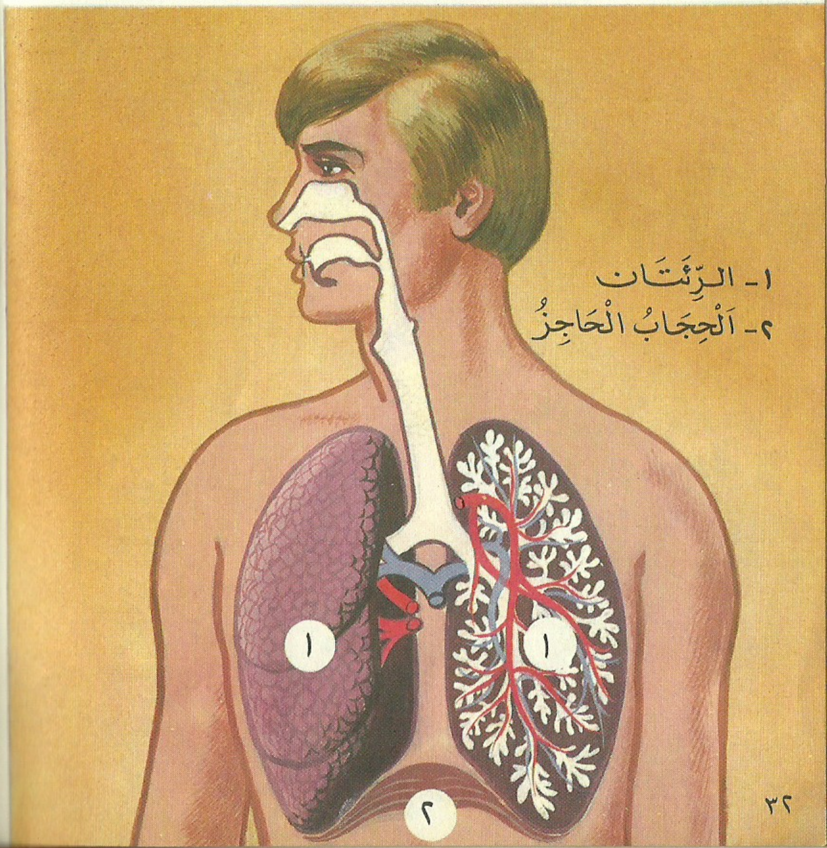
الْهَواءُ ٱلسَّاخِنُ فِي هَذا ٱلْمُنْطادِ يَجْعَلُهُ يَصْعَدُ فِي ٱلْجَوِّ.

كَثافَةُ ٱلْهَواءِ داخِلَ ٱلْمُنْطادِ أَقَلُّ مِن كَثافَةِ ٱلْهَواءِ خارِجَهُ لِأَنَّهُ قَدْ تَمَدَّدَ بِٱلْحَرارَةِ.

عَمَلِيَّةُ ٱلتَّنَفُّسِ

تَعْمَلُ رِئَتَاكَ كَٱلْكِيرِ «مِنْفَاخِ ٱلْحَدَّادِ».

فَٱلْأَضْلَاعُ وَٱلْحِجَابُ ٱلْحَاجِزُ ٱلْعَضَلِيُّ
تُسَاعِدُ ٱلرِّئَتَيْنِ عَلَى سَحْبِ ٱلْهَوَاءِ
ثُمَّ نَفْخِهِ ثَانِيَةً.



إِنَّكَ تَتَنَفَّسُ بِمُعَدَّلِ سِتَّ عَشْرَةَ مَرَّةً فِي ٱلدَّقِيقَةِ
فِي ٱلْأَحْوَالِ ٱلعَادِيَّةِ.

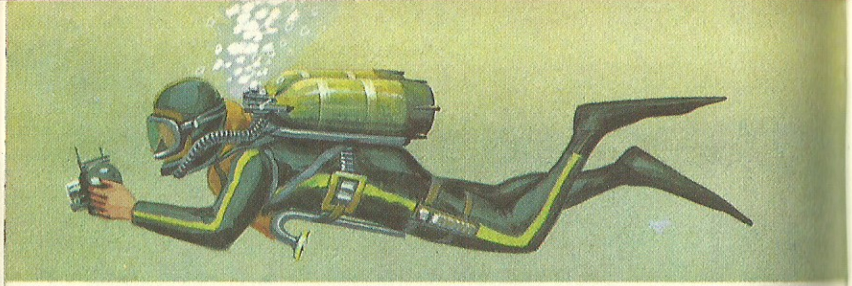
لَكِنَّكَ حِينَمَا تَرْكُضُ تَحْتَاجُ إِلَى مَزِيدٍ مِنَ ٱلْهَوَاءِ
فَتَزْدَادُ سُرْعَةُ ٱلتَّنَفُّسِ،
وَيَعْمَلُ "ٱلْكِيرُ" بِجُهْدٍ أَشَدَّ.



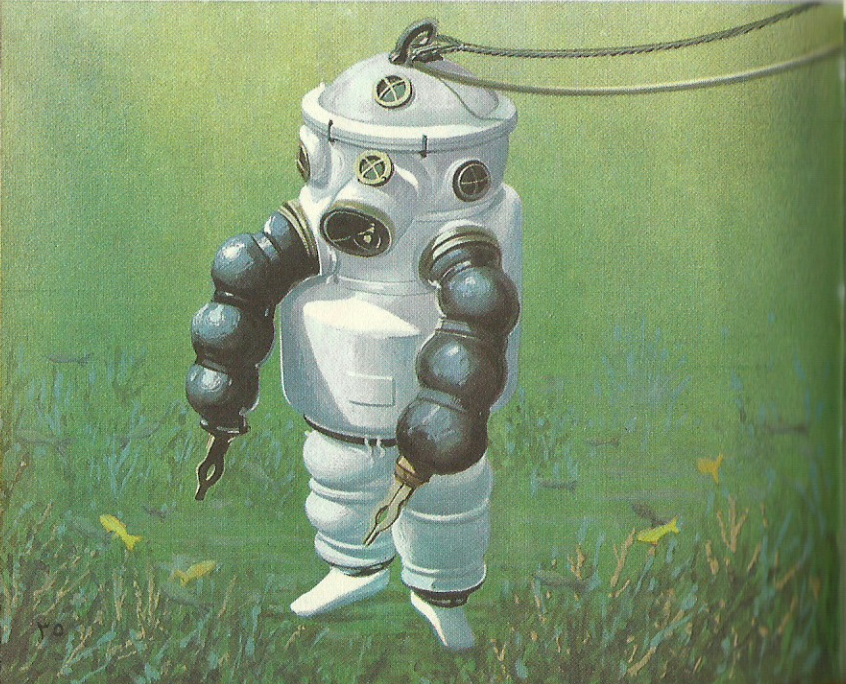
عِنْدَما يَنْعَدِمُ ٱلْهَواءُ ٱلصَّالِحُ لِلتَّنَفُّسِ
فِي مَوْقِعِ ٱلْحَرِيقِ يُصْبِحُ ٱلْهَواءُ عابِقًا بِالدُّخانِ .

وَلَابُدَّ لِرِجالِ الإِطْفاءِ مِن لُبْسِ أَجْهِزَةِ التَّنَفُّسِ
لِتُزَوِّدَهُمْ بِالْهَواءِ ٱلنَّقِيِّ أَوْ بِالأُكْسِجِينِ
ٱلضَّرُورِيِّ لِتَنَفُّسِهِمْ .





الْغَوَّاصُونَ أَيْضًا بِحاجَةٍ إِلَى ٱلْهَواءِ أَوِ الأُكْسِجِينِ
فَإِمَّا أَنْ يُضَخَّ إِلَيْهِمْ فِي ٱلأَعْماقِ عَبْرَ ٱلأَنابِيبِ
أَوْ يَحْصُلُوا عَلَيْهِ مِنْ أُسْطُواناتٍ
يَحْمِلُونَها فَوْقَ ظُهُورِهِمْ .



فِي الأَعالِي يَخِفُّ الْهَواءُ

هُنالِكَ ٱلْقَليلُ جِدًّا مِنَ ٱلْهَواءِ فَوْقَ القِمَمِ الشّاهِقَةِ ٱلْعُلُوِّ، وعَلَى مُتَسَلِّقِي تِلْكَ ٱلْجِبالِ أَنْ يَحْصُلوا عَلَى الأُكْسِجينِ مِنْ أُسْطُوانَاتٍ يَحْمِلُونَها فَوْقَ ظُهُورِهِمْ.

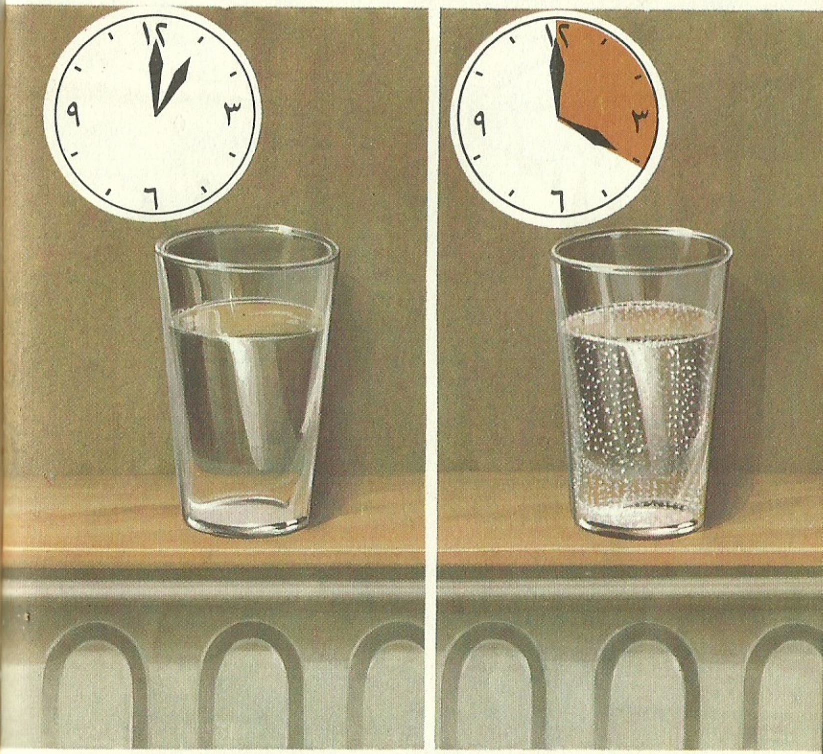




هَذِهِ الطّائِرَةُ تَطيرُ عَلى ٱرتِفاعاتٍ شاهِقَةٍ، وَهِيَ مُحْكَمَةُ ٱلسَّدِّ تَمامًا حَتَّى لا يَتَسَرَّبَ ٱلْهَواءُ مِن صالاتِها وَحُجُراتِها إِلى ٱلْجَوِّ الْخارِجيِّ.



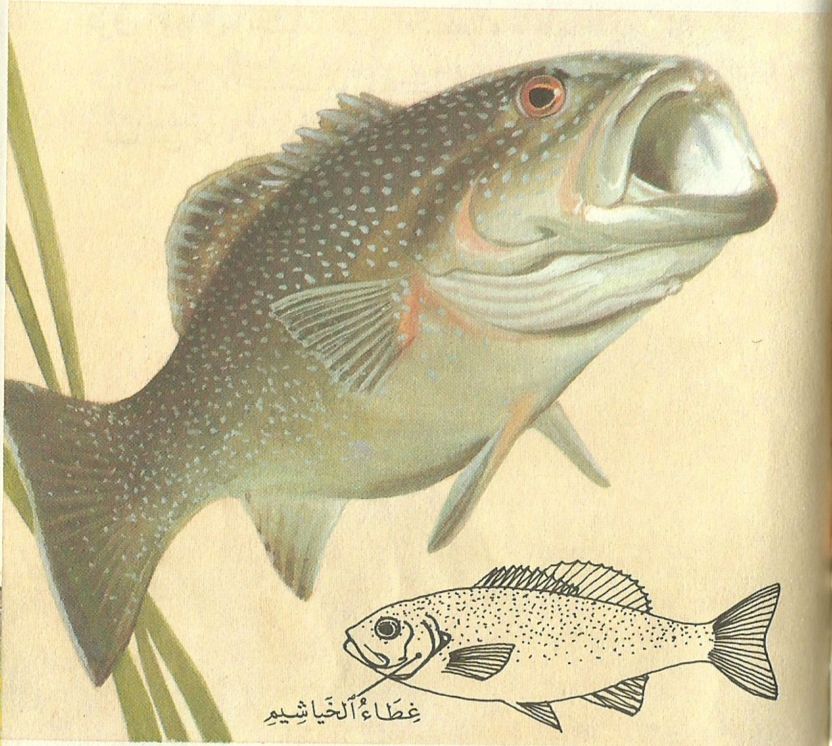
اَلْهَواءُ الذَّائِبُ فِي ٱلْماءِ



ضَعْ كَأْسًا مَلِيئَةً بِماءٍ مِنْ صُنْبُورِ «حَنَفِيَّةِ» ٱلْمَنْزِلِ
فِي مَكانٍ دافِئٍ .

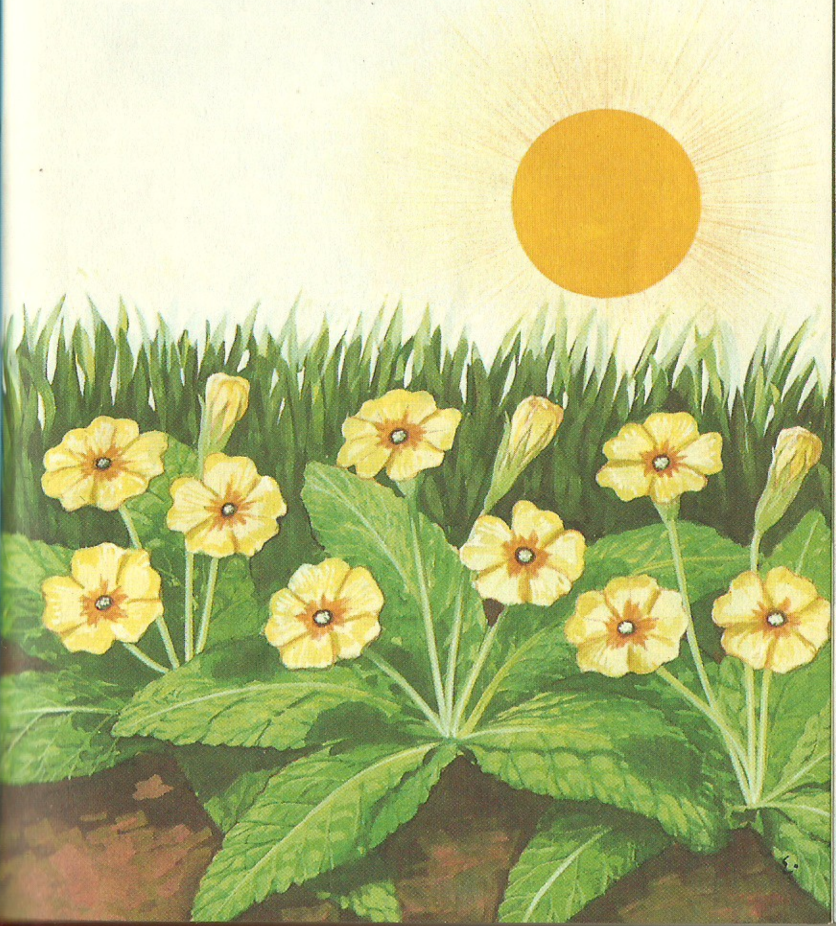
بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ تَجِدُ ٱلْكَثِيرَ مِنْ فَقاقِيعِ
ٱلْهَواءِ ٱلصَّغِيرَةِ فِي ٱلْكَأْسِ .

لَقَدْ كانَ هَذا ٱلْهَواءُ مُذابًا فِي ٱلْماءِ .



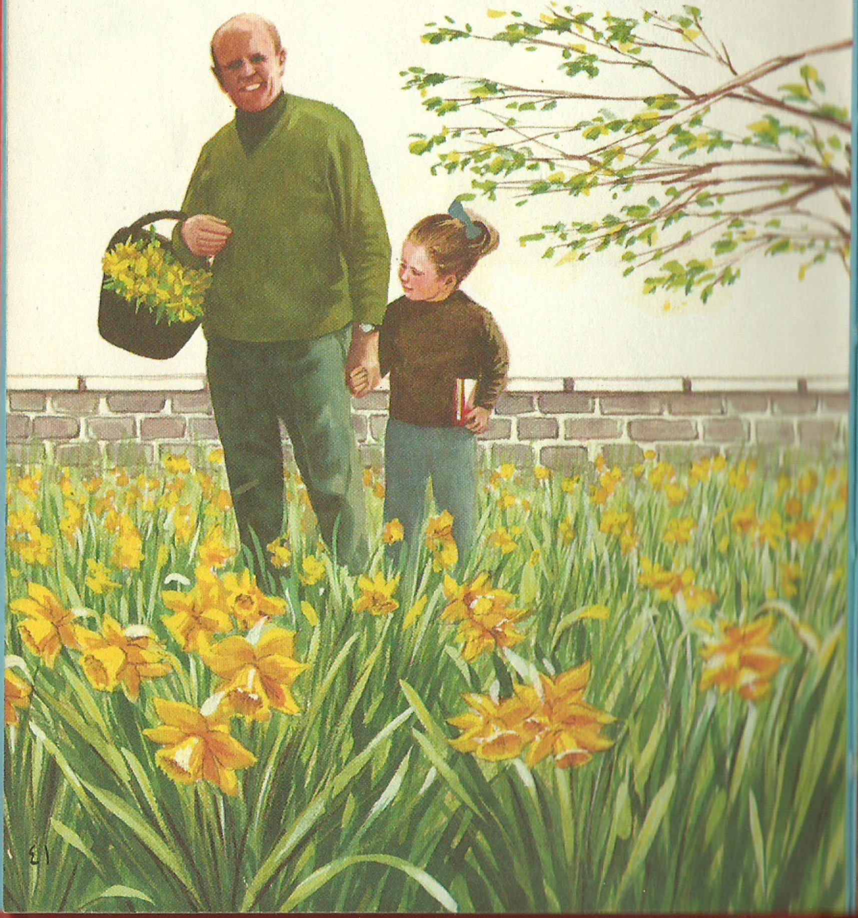
تَسْتَخْدِمُ الأَسْماكُ هَذا ٱلْهَواءَ المُذابَ
عِنْدَما تَأْخُذُ ٱلْماءَ بِأَفْواهِها
وَتُخْرِجُهُ عَبْرَ ٱلْفُتْحاتِ ٱلْخَيْشُومِيَّةِ .

عِنْدَما تَسْطَعُ ٱلشَّمْسُ
فَوْقَ أَوْراقِ ٱلنَّباتاتِ ٱلْخَضْراءِ تَأْخُذُ هٰذِهِ الأَوْراقُ
غازَ ثاني أُكْسيدِ ٱلْكَرْبُونِ مِنَ ٱلْهَواءِ
وتُطْلِقُ غازَ الأُكْسِجينِ .

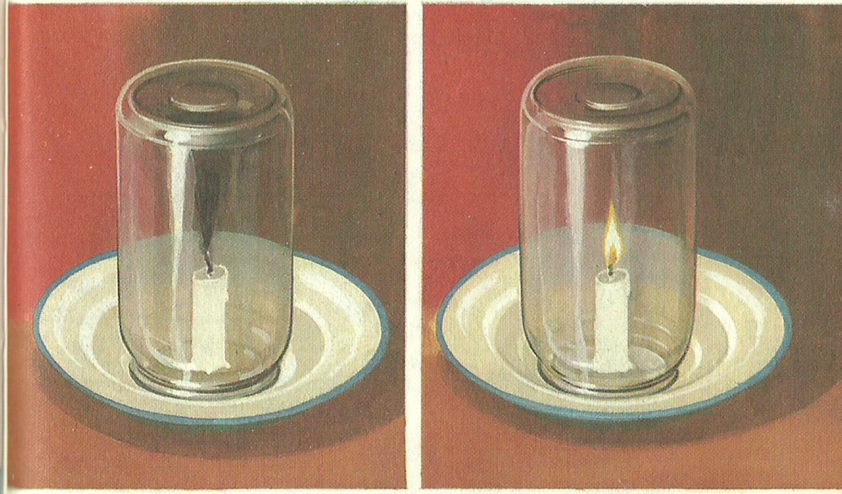


دَوْرَةُ الْغازاتِ في ٱلْهَواءِ

يَسْتَهْلِكُ ٱلنّاسُ أُكْسِجينَ ٱلْهَواءِ
ويُطْلِقُونَ إِلَيْهِ غازَ ثاني أُكْسيدِ ٱلْكَرْبُونِ .
وتَعْمَلُ ٱلنَّباتاتُ ٱلْخَضْراءُ على مُعادَلَةِ ذٰلِكَ في عَمَلِيَّةِ
ٱلتَّمْثيلِ ٱلضَّوْئِيِّ "ٱلْكُلُورُوفيلِيِّ"، فَتَسْتَهْلِكُ غازَ ثاني أُكْسيدِ ٱلْكَرْبُونِ
وَتُعيدُ ٱلأُكْسِجينَ إِلى ٱلْهَواءِ .



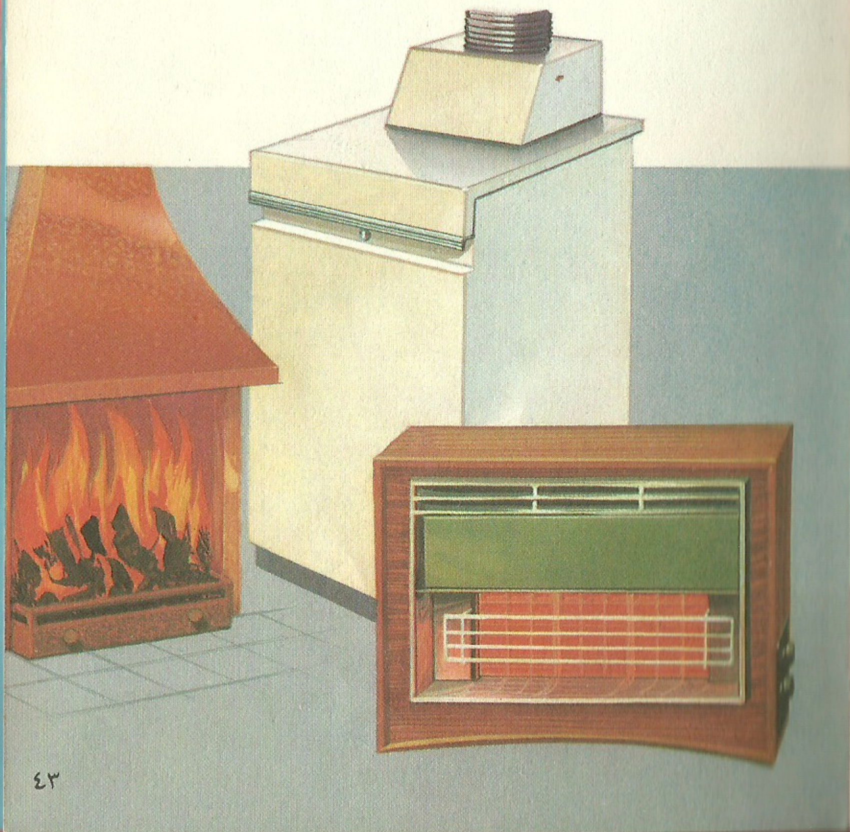
اَلإِحْتِرَاقُ يَسْتَهْلِكُ ٱلْأُكْسِجِينَ



عِنْدَما تَحْتَرِقُ الأَشْياءُ
فَإِنَّها تَتَّحِدُ بِأُكْسِجينِ ٱلْهَواءِ .

إِذا نَكَّسْتَ مَرْطَبانًا صَغيرًا
فَوْقَ شَمْعَةٍ مُشْتَعِلَةٍ في طَبَقٍ
فَسَرْعانَ ماتَنْطَفِئُ الشَّمْعَةُ لِنَفادِ الأُكْسِجينِ .

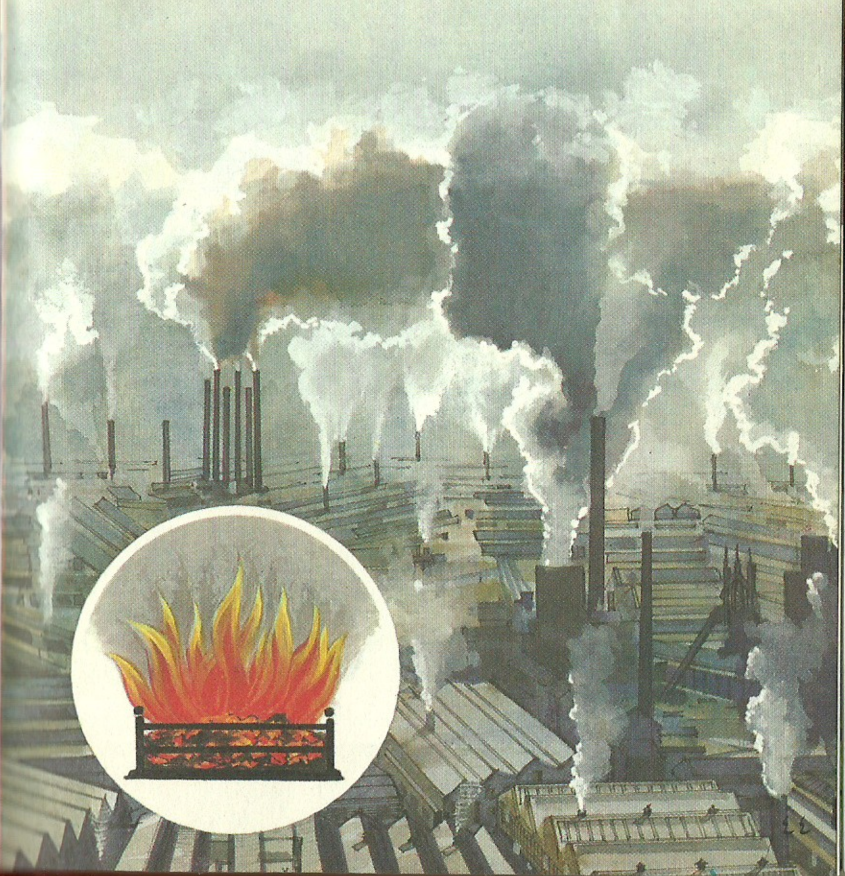
عِنْدَما يَحْتَرِقُ ٱلْفَحْمُ أَوِ ٱلزَّيْتُ أَوِ ٱلْغازُ الطَّبيعِيُّ
فَإِنَّها تَتَّحِدُ بِالأُكْسِجينِ
مُكَوِّنَةً غازَ ثاني أُكْسيدِ ٱلْكَرْبونِ .



اَلدُّخَانُ وَالضَّبابُ الدُّخانِيُّ

عِنْدَما يَحْتَرِقُ ٱلفَحْمُ يَنْبَعِثُ مِنْهُ ٱلدُّخانُ.

يَتَأَلَّفُ هٰذا ٱلدُّخانُ مِنْ دَقائِقِ الكَرْبُونِ «ٱلسِّناج»
وَثاني أُكْسيدِ الكَرْبُونِ وَغازاتٍ أُخْرَى سامَّةٍ.

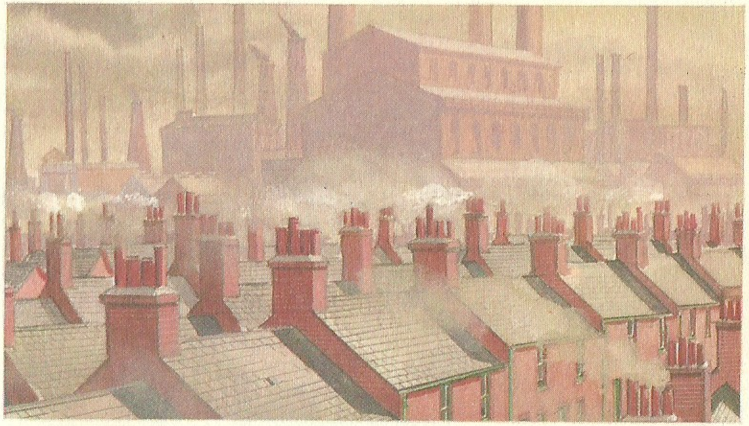


يَمْتَزِجُ الدُّخانُ بِٱلضَّبابِ ،
فَيَنْتُجُ الضَّبابُ الدُّخانِيُّ .

وَقَدْ حَدَثَ أَنْ ماتَ أُناسٌ فِي بَعْضِ البُلْدانِ
بِسَبَبِ صُعُوبَةِ ٱلتَّنَفُّسِ
فِي جَوِّ ٱلضَّبابِ ٱلدُّخانِيِّ الخانِقِ.



وَقُودٌ لَادُخَانِيٌّ



كَانَتِ ٱلْمَعَامِلُ وَٱلْبُيُوتُ فِيمَا مَضَى تَسْتَخْدِمُ ٱلْفَحْمَ لِلْوَقْدِ.

أَمَّا ٱلْآنَ فَمُعْظَمُهَا يَسْتَخْدِمُ أَنْوَاعًا لَادُخَانِيَّةً مِن فَحْمِ ٱلْكُوك وَٱلزَّيْتِ والغَازِ ٱلطَّبِيعِيِّ بَدَلًا مِنَ ٱلْفَحْمِ.

وَبِفَضْلِ هَذِهِ ٱلْوُقُدِ ٱللَّادُخَانِيَّةِ لَمْ يَعُدْ هُنَالِكَ سَبَبٌ لِحُدُوثِ ٱلضَّبَابِ ٱلدُّخَانِيِّ فِي هَذِهِ ٱلْأَيَّامِ.

ٱلْمَدِينَةُ ٱلْعَصْرِيَّةُ تَنْعَمُ بِهَوَاءٍ نَقِيٍّ



إِسْتِخْدَامُ الأُكْسِجِينِ فِي الصِّنَاعَةِ

يُمْكِنُ فَصْلُ الأُكْسِجِينِ مِنَ الْهَوَاءِ
وَخَزْنِهِ فِي أُسْطُوانَاتٍ فُولاذِيَّةٍ قَوِيَّةٍ .
كَذَلِكَ يُمْكِنُ خَزْنُهُ سَائِلاً فِي
دَرَجَةِ حَرَارَةٍ خَفِيضَةٍ جِدًّا .



عِنْدَمَا يَحْتَرِقُ غَازُ الأَسِيتِيلِينِ
مُحَاطًا بِالأُكْسِجِينِ النَّقِيِّ
فَإِنَّهُ يُحْدِثُ لَهَبًا شَدِيدَ الْحَرَارَةِ
يُسْتَخْدَمُ فِي لِحَامِ الْمَعَادِنِ .



إِطْفاءُ ٱلْحَرِيقِ

عِنْدَما تَحْتَرِقُ ٱلْأَشْياءُ
تَسْتَهْلِكُ ٱلْأُكْسِجِينَ مِن هَواءِ ٱلْجَوِّ.

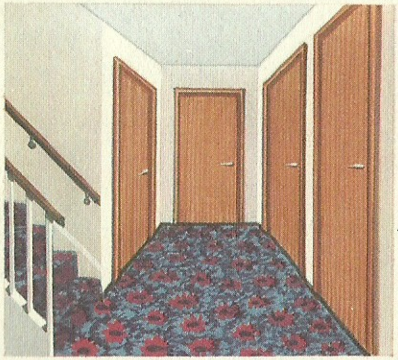
يُمْكِنُنا أَحْيانًا إِطْفاءُ ٱلنّارِ قَبْلَ اسْتِفْحالِها
بِتَغْطِيَتِها بِفُوطَةٍ مُبْتَلَّةٍ.



مَنْعُ ٱنْتِشارِ ٱلْحَرِيقِ



إِذا أَمْكَنَنا مَنْعُ وُصُولِ ٱلْهَواءِ
إِلَى ٱلْمادَّةِ ٱلْمُشْتَعِلَةِ
فَإِنَّ ٱلنّارَ سَتَنْطَفِئُ.

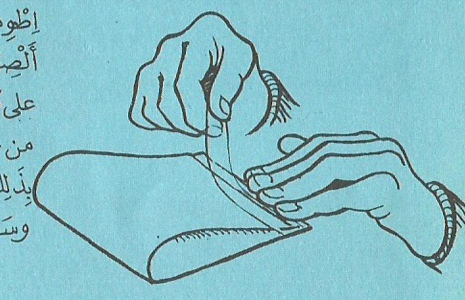


أُتْرُكِ ٱلْأَبْوابَ مُغْلَقَةً
فِي ٱللَّيْلِ.
ٱلْأَبْوابُ ٱلْمُغْلَقَةُ تَمْنَعُ ٱنْتِشارَ
ٱلنّارِ وَالدُّخانِ.

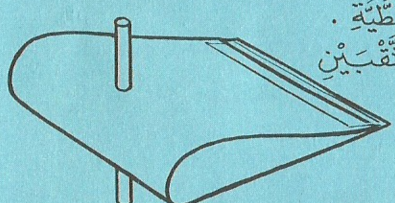
تَجْرِبَةٌ شَيِّقَةٌ
تُبَيِّنُ كَيْفَ يَرْفَعُ ٱلْهَواءُ جَناحَ الطّائِرَةِ

١. قُصَّ قِطعةَ وَرَقٍ بِطُولِ ٢٠ سنتيمترًا و عَرْضِ ١٠ سنتيمترات.

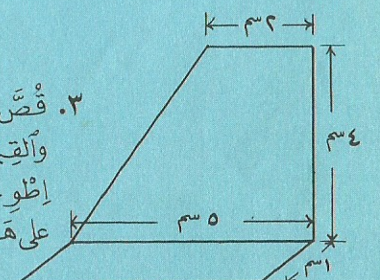
إِطْوِها عِنْدَ مُنْتَصَفِها.
أَلْصِقْ أَحَدَ طَرَفَيْها بِشَرِيطٍ لاصِقٍ شَفّافٍ
على بُعْدِ سنتيمترٍ واحِدٍ
من حافةِ الطّرَفِ الآخَرِ.
بِذٰلِكَ تَحْصُلُ على سَطْحٍ عُلْوِيٍّ مُقَوَّسٍ
وسَطْحٍ سُفْلِيٍّ مُسْتَقِيمٍ.



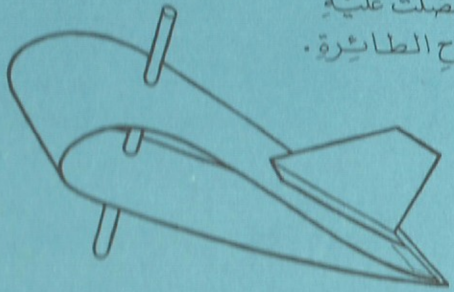
٢. أَحْدِثْ ثَقْبًا لِقَشَّةِ شُرْبٍ
عَبْرَ سَطْحَيِ الوَرَقَةِ على بُعْدِ
حوالَيْ ٣ سنتيمترات من ٱلطَّيَّةِ.
مَرِّرْ قَشَّةَ ٱلشُّرْبِ عَبْرَ ٱلثَّقْبَيْنِ
وثَبِّتْها بِٱلصَّمْغِ.



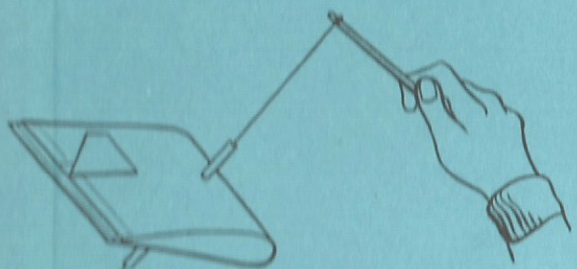
٣. قُصَّ قِطْعَةَ ٱلذَّيْلِ بالشَّكْلِ
وٱلقِياساتِ ٱلمُبَيَّنَةِ.
إِطْوِ حافَةَ قِطْعَةِ الذَّيْلِ وأَلْصِقْها
على هَيْكَلِ ٱلجَناحِ بِحَيْثُ تَقِفُ عَمُودِيَّةً.



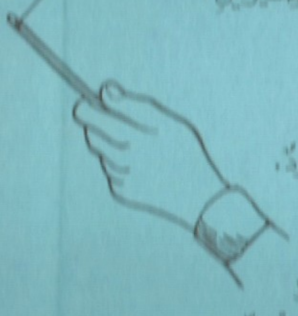
إنَّ ٱلْهَيْكَلَ ٱلَّذِي حَصَلْتَ عَلَيْهِ
يُشْبِهُ جُزْءًا مِنْ جَناحِ الطّائِرَةِ.



عِنْدَما يَتَحَرَّكُ هَذا ٱلْهَيْكَلُ في ٱلْهَواءِ فإنَّه
يُكْسِبُ ٱلجَناحَ دَفْعًا إلى أعْلَى، وبِإمْكانِكَ ٱلْبَرْهَنَةُ عَلَى ذٰلِكَ.



٤. أَسْلِكْ خَيْطًا رَفيعًا ناعِمًا خِلالَ قَشَّةِ ٱلشُّرْبِ
وٱرْبُطْ طَرَفَيِ ٱلْخَيْطِ إلى عُودَيْنِ قَصِيرَيْنِ.



٥. أَمْسِكِ ٱلعُودَيْنِ بِكِلْتا يَدَيْكَ وٱلخَيْطُ مَشْدُودٌ،
أَمِلْ إِحْدَى ٱليَدَيْنِ حَتَّى يَسْتَقِرَّ ٱلجَناحُ
على ٱلعُودِ السُّفْلِيِّ.
دُرْ بِسُرْعَةٍ ويَداكَ مَمْدُودَتانِ بِالْعُودَيْنِ ولاحِظْ
كَيْفَ يَرْتَفِعُ ٱلْهَيْكَلُ ٱلجَناحِيُّ نَحْوَ ٱلْعُودِ ٱلْعُلْوِيِّ.